

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 808 182**

②1 N° d'enregistrement national : **00 05605**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : A 61 B 17/72

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 28.04.00.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.11.01 Bulletin 01/44.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *NEWDEAL Société anonyme — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : GIET JEAN CHRISTOPHE ALAIN,  
KNEVELS THEO JAN MARIA et FOURCAULT ERIC  
STEPHANE.

⑦3 Titulaire(s) :

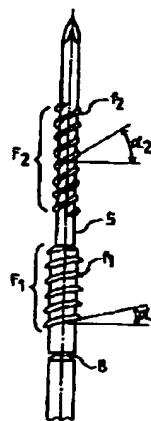
⑦4 Mandataire(s) : CABINET DIDIER MARTIN.

⑤4 **BROCHE CHIRURGICALE DE COMPRESSION POUR LA SOLIDARISATION DE PHALANGES.**

⑤7 - Broche chirurgicale de compression pour la solidari-  
sation de phalanges.

- L'invention concerne une broche chirurgicale destinée  
à assurer la solidarisation de deux parties osseuses  $M_1$ ,  $M_2$   
, en particulier de phalanges, caractérisée en ce qu'elle  
comporte une tige (1) effilée à ses deux extrémités (2, 3),  
comportant deux filetages  $F_1$ ,  $F_2$  s'étendant sur deux por-  
tions de sa longueur, les deux filetages  $F_1$ ,  $F_2$ , respective-  
ment de pas  $P_1$ ,  $P_2$  et de diamètre extérieur  $D_1$ ,  $D_2$  étant  
tels que  $P_2$  est supérieur à  $P_1$  et  $D_1$  est supérieur à  $D_2$ .

- Broche chirurgicale de compression.



FR 2 808 182 - A1



## **BROCHE CHIRURGICALE DE COMPRESSION POUR LA SOLIDARISATION DE PHALANGES**

La présente invention se rapporte au domaine technique général des broches chirurgicales destinées à assurer la solidarisation de deux parties osseuses, et en particulier de phalanges d'orteils ou de doigts, ladite solidarisation s'effectuant par mise en contact des deux parties osseuses.

La présente invention concerne une broche chirurgicale destinée à assurer la solidarisation de deux parties osseuses, en particulier de phalanges d'orteils ou de doigts.

- 10 Dans certaines situations chirurgicales, et par exemple dans le cas de déformations osseuses des pieds ou des mains, ou dans le cas d'arthrodèses inter phalangiennes, il est nécessaire de procéder à un raccourcissement osseux des phalanges, ou de procéder à une solidarisation de l'articulation inter phalangienne.
- 15 Dans le cas des raccourcissements osseux, il est déjà connu, notamment dans la chirurgie du pied, de pratiquer de tels raccourcissements osseux en prélevant, sur l'os à raccourcir, la longueur nécessaire au raccourcissement. Par la suite, la solidarisation des deux parties osseuses est effectuée à l'aide d'une agrafe à compression.
- 20 Cette technique de raccourcissement n'est pas d'application générale et s'avère souffrir d'inconvénients liés à la sécurité du maintien des parties osseuses solidarisées, et principalement à la difficulté de mise en place de l'agrafe et des parties osseuses à solidariser avec une position parfaite. En particulier, le recours à des agrafes à compression rend la mise en place

des parties osseuses à solidariser extrêmement difficile, lorsqu'une direction axiale précise doit être respectée entre les deux parties osseuses.

Dans le cas des arthrodèses inter phalangiennes, les praticiens réalisent généralement des montages faisant intervenir l'insertion d'une broche  
5 métallique lisse. Le recours à des broches métalliques, traversant tout ou partie des deux parties osseuses à mettre en place, permet de résoudre en partie le problème d'alignement axial des parties osseuses rencontré lors de l'utilisation des agrafes à compression. Néanmoins, l'utilisation de broches  
10 métalliques lisses souffre de l'inconvénient lié à l'absence de compression des parties osseuses à solidariser, ce qui n'est pas un élément favorable à l'ostéosynthèse.

Les objets assignés à l'invention visent en conséquence à proposer une nouvelle broche chirurgicale destinée à assurer la solidarisation de deux  
15 parties osseuses, et qui permettent un bon alignement axial de ces deux parties osseuses, ainsi qu'une compression axiale mutuelle de ces deux parties osseuses.

Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle broche chirurgicale présentant une bonne stabilité de pénétration, ainsi qu'une bonne stabilité de la compression mutuelle des parties osseuses.

20 Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle broche chirurgicale favorisant la mise en compression des deux parties osseuses.

Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle broche chirurgicale permettant une compression particulièrement efficace des deux parties osseuses à solidariser.

Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle broche chirurgicale permettant de faciliter la mise en place de la broche.

Un objet supplémentaire de l'invention vise à proposer une nouvelle broche chirurgicale particulièrement adaptée à la solidarisation de phalanges.

- 5 Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'une broche chirurgicale destinée à assurer la solidarisation de deux parties osseuses  $M_1$ ,  $M_2$ , en particulier de phalanges, caractérisée en ce qu'elle comporte une tige 1 effilée à ses deux extrémités 2, 3, comprenant deux filetages  $F_1$ ,  $F_2$  s'étendant sur deux portions de sa longueur, les deux filetages  $F_1$ ,  $F_2$ ,  
10 respectivement de pas  $P_1$ ,  $P_2$  et de diamètre extérieur  $D_1$ ,  $D_2$  étant tels que  $P_2$  est supérieur à  $P_1$  et  $D_1$  est supérieur à  $D_2$ .

D'autres avantages de l'invention seront explicités plus en détails à la lecture de la description qui suit et des dessins, fournis ci-après uniquement à titre explicatif et non limitatif, dans lesquels :

- 15 - La figure 1 illustre, selon une vue générale, un exemple de réalisation d'une broche de compression conforme à l'invention.
- La figure 2 illustre, selon une vue en coupe schématique partielle, un détail de la première étape de mise en place de la broche.
- 20 - La figure 3 illustre, selon une vue en coupe schématique partielle, un détail de la mise en place de la broche de compression conforme à l'invention selon une étape supplémentaire.

- La figure 4 illustre, selon une vue en coupe schématique partielle, un détail de la mise en place d'une broche chirurgicale conforme à l'invention selon une étape terminale.
- La figure 5 illustre, selon une vue en coupe schématique partielle, la solidarisation de deux parties osseuses lorsque l'implantation de la broche conforme à l'invention est terminée.
- La figure 6 illustre, selon une vue en coupe schématique partielle, l'implantation définitive de la broche, lorsque la partie sécable a été retirée.
- 10 - La figure 7 illustre, selon une vue partielle, un détail de réalisation de l'inclinaison des filetages d'une broche conforme à l'invention.

Tel que cela est représenté aux figures 1 à 7, la broche chirurgicale conforme à l'invention est destinée à assurer la solidarisation de deux parties osseuses  $M_1$ ,  $M_2$ , et en particulier à titre d'application préférentielle, la solidarisation de deux phalanges du pied ou de la main.

La broche chirurgicale conforme à l'invention comporte une tige 1 sensiblement cylindrique, de préférence réalisée en un matériau métallique biocompatible, ladite tige étant effilée à ses deux extrémités 2, 3 pour favoriser l'introduction et le positionnement de ladite tige 1.

- 20 Selon l'invention, la tige 1 comporte et est pourvue à sa périphérie de deux filetages, respectivement  $F_1$  et  $F_2$ , de même sens et s'étendant sur deux portions de la longueur totale de la tige 1, et de préférence sur des portions de longueur sensiblement égale.

Selon l'invention, chaque filetage  $F_1$ ,  $F_2$  comporte des filets  $f_1$ ,  $f_2$  orientés mutuellement de même sens définissant entre eux respectivement un pas  $P_1$  et un pas  $P_2$ , le pas  $P_2$  étant supérieur au pas  $P_1$  avec une angulation  $\alpha$  correspondante des filets également supérieure tel que cela est bien connu de l'homme de l'art.

Selon l'invention également, la broche chirurgicale conforme à l'invention est conçue et réalisée de telle façon que le diamètre extérieur de chaque filetage  $F_1$ ,  $F_2$ , respectivement nommés  $D_1$ ,  $D_2$ , soit différent de telle sorte que  $D_1$  est supérieur à  $D_2$ .

- 10 Grâce à ces particularités de conception, il est possible, tel qu'illustré aux figures 2 à 4, d'effectuer d'abord le vissage du filetage  $F_1$  dans la partie osseuse  $M_1$ , sans que le filetage  $F_2$  soit actif dans le taraudage réalisé par le filetage  $F_1$ , puisqu'il est d'un diamètre inférieur. Au contraire, lors du vissage ultérieur (figure 4) du filetage  $F_2$  dans l'autre partie osseuse  $M_2$ , le filetage  $F_2$
- 15 est actif. En outre, les filets  $f_2$  étant comparativement plus espacés entre eux que les filets  $f_1$ , la vitesse d'introduction du filetage  $F_2$  dans la fraction d'os  $M_2$  sera plus rapide que la vitesse de sortie du filetage  $F_1$  hors de la partie osseuse  $M_1$ , ce qui crée une zone de compression entre les deux parties osseuses  $M_1$ ,  $M_2$ .
- 20 Selon une variante préférentielle de l'invention, la tige 1 comporte deux sections de diamètres différents respectivement notés  $W_1$ ,  $W_2$ . De manière particulièrement avantageuse, les sections de diamètres  $W_1$ ,  $W_2$  constituent la totalité de la longueur de la tige 1 à l'exception des deux extrémités effilées 2, 3, le diamètre  $W_1$  étant supérieur au diamètre  $W_2$ , par exemple de
- 25 l'ordre de 1,6 millimètres.

Ainsi, selon une variante préférentielle de l'invention, le filetage  $F_1$  s'étend sur la portion de longueur de la tige dont le diamètre  $W_1$  est supérieur au diamètre  $W_2$  de la portion de longueur de la tige 1 sur laquelle s'étend le filetage  $F_2$ . Selon cette variante, les filets  $f_1$  présentent non seulement un  
5 diamètre extérieur  $D_1$  supérieur au diamètre extérieur  $D_2$  des filets  $f_2$ , mais encore leur diamètre à la racine correspondant au diamètre  $W_1$  est supérieur ou égal au diamètre à la racine des filets  $f_2$ . Une telle réalisation confère à l'ensemble de la vis une excellente stabilité longitudinale et transversale.

Selon l'invention, les filetages  $F_1$  et  $F_2$  seront avantageusement de longueur  
10 sensiblement identique, les parties terminales 6, 7 de la tige 1 situées entre l'extrémité de chaque filetage  $F_1$ ,  $F_2$  et respectivement les extrémités 3, 2 étant formées par des zones lisses.

Selon une variante préférentielle de l'invention, la tige 1 comporte une zone de diamètre affaiblie, ou zone sécable 8, afin de permettre de faciliter la  
15 séparation de la partie lisse (et inactive) de la partie active (filetée) de la broche après l'implantation. Avantageusement, la zone sécable 8 sera située sur la partie lisse 6 entre le filetage  $F_1$  et l'extrémité 3, et réalisée au voisinage du filetage  $F_1$  par exemple à quelques millimètres.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention,  
20 les filetages  $F_1$  et  $F_2$  sont séparés par une portion lisse 5 permettant lors du rapprochement des parties osseuse  $M_1$  et  $M_2$  un bon rapprochement et une bonne efficacité de la compression. La portion lisse 5 sera réalisée soit sur la portion de longueur de la tige 1 correspondant au petit diamètre  $D_2$ , soit sur l'autre portion de longueur correspondant au grand diamètre  $D_1$ .

25 Pour améliorer l'efficacité de la compression, le pas  $P_2$  sera avantageusement le double du pas  $P_1$ .



Avantageusement, tel qu'illustré à la Fig.7, la valeur de l'angle  $\alpha_2$  des filets  $f_2$  sera de l'ordre de  $45^\circ$ , la valeur correspondante de l'angle  $\alpha_1$  des filets  $f_1$  étant de l'ordre de  $20^\circ$ . D'autres couples de valeurs sont envisageables tel que cela est prescrit par la norme NF S 90411.

- 5 Si l'on souhaite encore améliorer l'efficacité de la compression, le filetage  $F_2$  pourra être avantageusement formé par une double hélice, alors que le filetage  $F_1$  sera formé par une simple hélice.

- Tel que cela est illustré aux figures 2 à 6, la mise en place de la broche chirurgicale conforme à l'invention s'effectue à l'aide d'un outil de vissage 10
- 10 incluant un mandrin rotatif relié à un organe moteur (non représenté aux figures), dans lequel l'extrémité 2 est fixée et bloquée en rotation. Le praticien effectue alors le vissage du filetage  $F_1$  dans la première partie osseuse  $M_1$ , jusqu'à ce que la totalité de la vis pénètre dans la partie osseuse, l'extrémité 2 débouchant alors hors de la partie osseuse  $M_1$ . Le
- 15 diamètre externe  $D_1$  du filetage  $F_1$  étant supérieur au diamètre externe  $D_2$  du filetage  $F_2$ , seul le filetage  $F_1$  est en prise avec la partie osseuse  $M_1$ , alors que le filetage  $F_2$  est lui-même inséré dans la partie osseuse  $M_1$ .

- Par la suite, le praticien fixe le mandrin sur l'extrémité 2, et après avoir aligné axialement les parties osseuses  $M_1$  et  $M_2$  (figure 4), il assure le
- 20 vissage en sens inverse du filetage  $F_2$  sur et dans la partie osseuse  $M_2$ . Lors du vissage, le filetage  $F_2$  est vissé dans la partie osseuse  $M_2$  à une vitesse supérieure, et par exemple double de la vitesse de sortie du filetage  $F_1$  hors de la partie osseuse  $M_1$ , ce qui provoque une compression entre les deux fractions osseuses  $M_1$ ,  $M_2$  lorsqu'elles sont en contact l'une avec l'autre, tel
- 25 qu'illustré à la figure 5. En fin d'opération (Fig. 5, 6), la partie lisse 6 comprenant la zone sécable 8 est fractionnée en l'inclinant sensiblement

perpendiculairement à son axe longitudinal, puis retirée, sans avoir à utiliser une pince coupante.

La broche chirurgicale conforme à l'invention permet en conséquence d'assurer la solidarisation par compression de fragments osseux, et en  
5 particulier de phalanges, tout en assurant un bon maniement entre les deux fractions osseuses.

A titre purement illustratif et non limitatif, les dimensions d'une broche conforme à l'invention seront :

- 10 - longueur totale : 100 mm dont 84 mm pour la portion de longueur de diamètre W1 et 16 mm pour l'autre portion,
- longueur de chaque filetage F1 et F2 : 8 mm,
- diamètre W1 : 1,6 mm ; diamètre W2 : 1,2 mm,
- diamètre D1 : 2,5 mm ; diamètre W2 : 1,6 mm.

### **REVENDEICATIONS**

- 1 - Broche chirurgicale destinée à assurer la solidarisation de deux parties osseuses  $M_1$ ,  $M_2$ , en particulier de phalanges, caractérisée en ce qu'elle comporte une tige (1) effilée à ses deux extrémités (2, 3), comprenant  
5 deux filetages  $F_1$ ,  $F_2$  s'étendant sur deux portions de sa longueur, les deux filetages  $F_1$ ,  $F_2$ , respectivement de pas  $P_1$ ,  $P_2$  et de diamètre extérieur  $D_1$ ,  $D_2$  étant tels que  $P_2$  est supérieur à  $P_1$  et  $D_1$  est supérieur à  $D_2$ .
- 2 - Broche selon la revendication 1 caractérisée en ce que le filetage  $F_1$   
10 s'étend sur une portion de longueur de la tige dont le diamètre  $W_1$  est supérieur ou égal au diamètre  $W_2$  de la portion de longueur de la tige (1) sur laquelle s'étend le filetage  $F_2$ .
- 3 - Broche selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que les filetages  $F_1$  et  $F_2$  sont séparés par une portion lisse (5).
- 15 4 - Broche selon les revendications 2 et 3 caractérisée en ce que la portion lisse (5) est réalisée sur la portion de longueur de la tige (1) de diamètre inférieur  $W_2$ .
- 5 - Broche selon les revendications 2 et 3 caractérisée en ce que la portion lisse (5) est réalisée sur la portion de longueur de la tige (1) de diamètre  
20 supérieur  $W_1$ .
- 6 - Broche selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que le pas  $P_2$  est le double du pas  $P_1$ .

- 7 - Broche selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que le filetage  $F_2$  est formé par une double hélice, le filetage  $F_1$  étant formé par une simple hélice.
- 5 8 - Broche selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que la valeur angulaire  $\alpha_1$  de l'inclinaison des filets  $f_1$  est de l'ordre de  $20^\circ$  alors que celle  $\alpha_2$  des filets  $f_2$  est de l'ordre de  $45^\circ$ .
- 9 - Broche selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisée en ce que les filetages  $F_1$ ,  $F_2$  sont de longueur sensiblement identique.
- 10 10 - Broche selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la partie lisse (6) comporte une zone sécable (8).

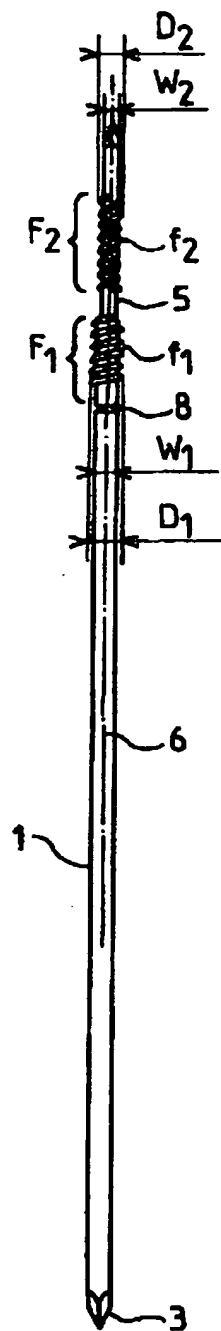


FIG. 1

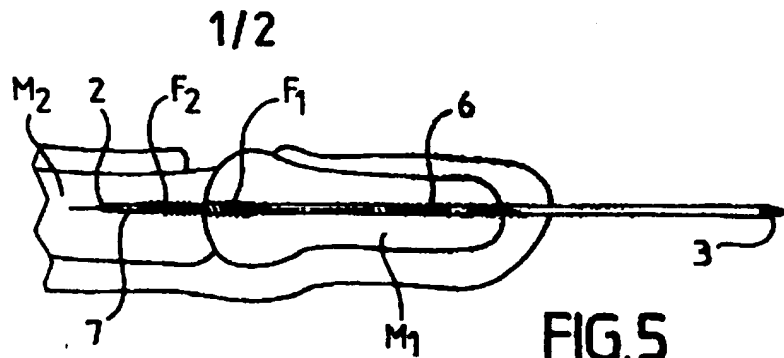


FIG. 5

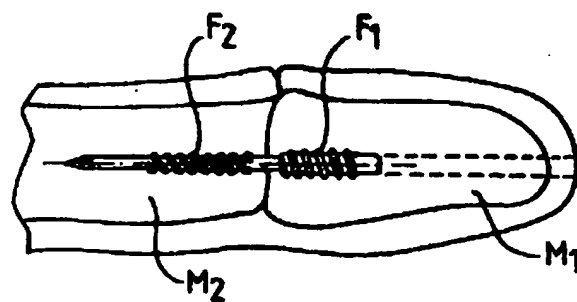


FIG. 6

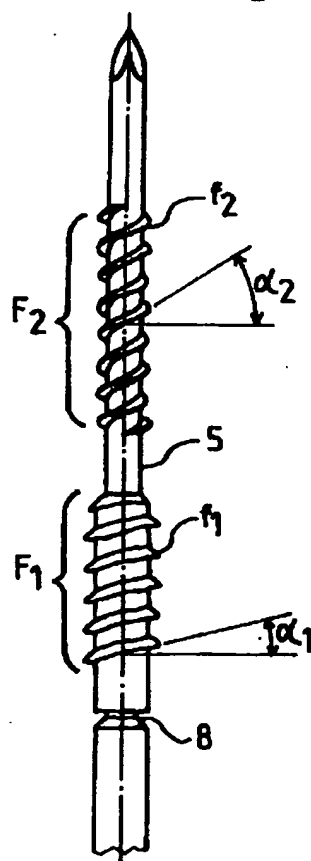
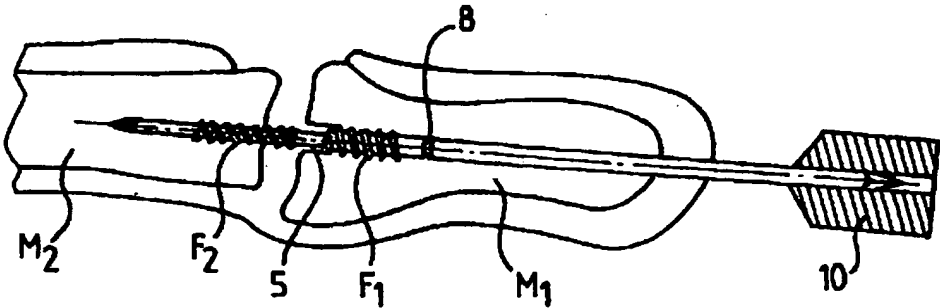
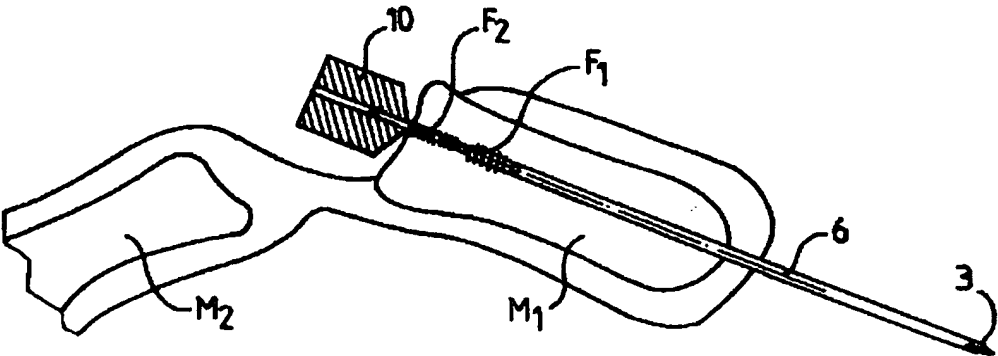
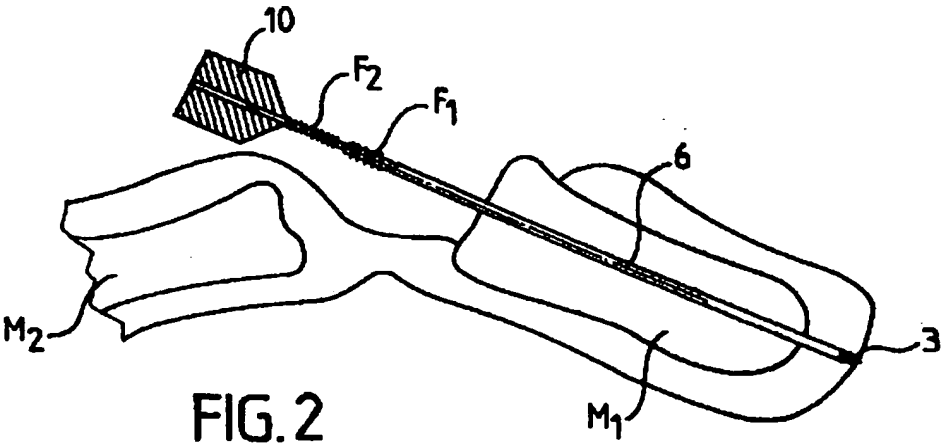


FIG. 7

2/2





INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2808182

N° d'enregistrement  
national

FA 586501  
FR 0005605

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 6 030 162 A (R.J.HUEBNER) 29 février 2000 (2000-02-29) * colonne 4, ligne 38 - ligne 41 * * colonne 5, ligne 24 - ligne 36 * * colonne 7, ligne 29 - ligne 33 * * colonne 8, ligne 51 - ligne 59 * * figures 1,15,20 *	1-3,6,9	A61B17/72
A	EP 0 856 293 A (P.F.DIEBOLD) 5 août 1998 (1998-08-05) * colonne 4, ligne 41 - ligne 44; figure 3 *	1-4,6,7	
A	FR 2 381 511 A (T.J.HERBERT) 22 septembre 1978 (1978-09-22) * revendications 1,2,4; figure 1 *	1-3,9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 05, 30 mai 1997 (1997-05-30) & JP 09 000539 A (ASAHI OPTICAL ), 7 janvier 1997 (1997-01-07) * abrégé; figure 1 *	1-4,9	
A	DATABASE WPI Section PQ, Week 198216 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P31, AN 1982-E5987E XP002157748 & SU 843 967 A (POTAPOV V YU), 7 juillet 1981 (1981-07-07) * abrégé; figure 1 *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 janvier 2001		Nice, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	